

Die überarbeitete Norm EN 13201

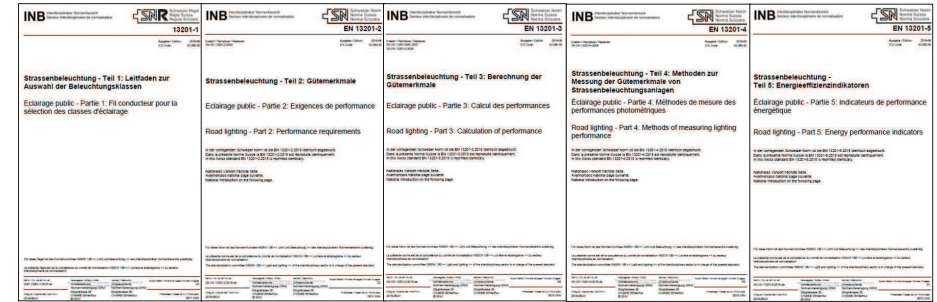


Welche Konsequenzen hat die überarbeitete Norm für die Gemeinden?

Jörg Imfeld
 El.-Ing. HTL
 Vorsitzender der SLG-Fachgruppe Strassen und Plätze



Norm EN 13201 für die Strassenbeleuchtung

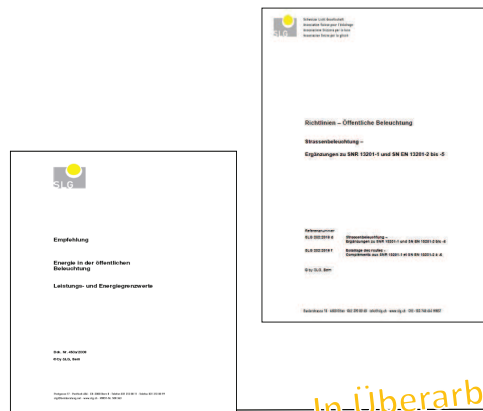


Teil 1 Teil 2 Teil 3 Teil 4 Teil 5

Norm SN EN 13201, bestehend aus 5 Teilen:
 SNR 13201-1 und SN EN 13201-2, -3, -4, -5



Ergänzende Richtlinien für die Strassenbeleuchtung



SLG-Richtlinie Nr.202:2016
 Strassenbeleuchtung –
 Ergänzungen zu EN13201

SLG-Empfehlung Nr.450a/2008
 Energie in der Öffentlichen
 Beleuchtung
 Leistungs- und Energiegrenzwerte

In Überarbeitung



altes Verfahren nach CEN-TR13201-1:2004

1

Situations	Nutzergruppen innerhalb einer bestimmten Klasse		Ausgeschlossene Nutzer
	Hauptnutzer	Andere eingeschlossene Nutzer	
< 30	motorisierter Verkehr Fußgänger	langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	S1 S2 S3
30 und < 60	motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	Bauarbeiten Fußgänger	S1 S2
60 und < 90	motorisierter Verkehr Fußgänger	Fußgänger	S1 S2
90 und < 120	motorisierter Verkehr Fußgänger	langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	S2 S3
motorisierter Verkehr Fußgänger	motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	S1 S2
sonstige Verkehrsmittel	Fußgänger	motorisierter Verkehr langsam fahrende Fahrzeuge Fußgänger	S1 S2

2

Konfliktszene	Komplexität des Geschehnisses	Parkende Fahrzeuge	Leuchtdichte der Umgebung			
			niedrig		hoch	
			Verkehrsfluss	Rastfahrer	Verkehrsfluss	Rastfahrer
niedrig	normal	nicht zulässig	←- 0	0 →	←- 0	0 →
	hoch	zulässig	0 ←-	→ 0	→ 0	0 ←-
hoch	nicht zulässig	nicht zulässig	0 ←-	→ 0	→ 0	0 ←-
	zulässig	zulässig	0 ←-	→ 0	→ 0	0 ←-

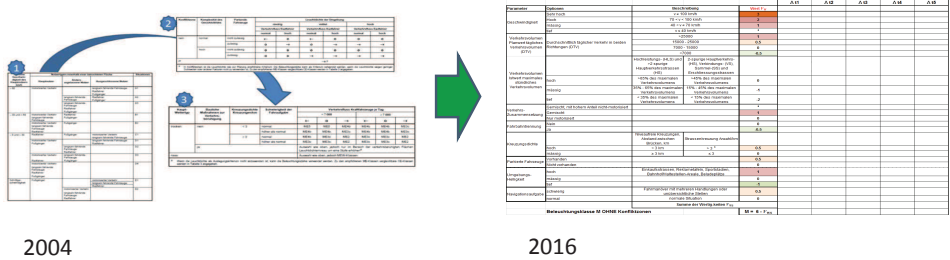
3

Haupt- Wettertyp	Äußerliche Maßnahmen zur Verkehrsbereitigung	Kreuzungsdichte Kreuzungspunkten	Schwierigkeit der Fahrtaufgabe	Verkehrsfluss Kraftfahrzeuge je Tag					
				< 7.000	7.000	> 7.000	< 7.000	7.000	> 7.000
trocken	nein	< 3	normal	ME5	ME5	ME4b	ME4b	ME4b	ME3c
			höher als normal	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME2	
ja	ja	> 3	normal	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME2	
			höher als normal	ME3c	ME3c	ME2	ME3c	ME2	

3-stufiges Verfahren zur Bestimmung der
 Beleuchtungsklasse ⇒ kompliziert!



Teil 1: von alt zu neu



2004 2016

Vereinfachung durch Verwendung von **nur einer Tabelle** zur Bestimmung der Beleuchtungsklasse

Was ist neu?

Tabelle mit Parametern und Optionen zu beurteilende Anlage mit Zeitfenster

Parameter	Optionen	Beschreibung	Wert Vw
Geschwindigkeit	Sehr hoch	v > 100 km/h	-1
	Hoch	70 ≤ v ≤ 100 km/h	-1
	Niedrig	40 ≤ v ≤ 70 km/h	1
Verkehrsvolumen	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	< 25'000	1
	Passenagruppen in beiden Richtungen	15'000 bis 25'000	0,5
	Fahrerlage pro Tag	7'000 bis 15'000	0
Verkehrsvolumen ausserhalb	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	< 45 % des maximalen Verkehrsvolumens	0
	Passenagruppen in beiden Richtungen	15 % - 45 % des maximalen Verkehrsvolumens	-1
	Fahrerlage pro Tag	< 15 % des maximalen Verkehrsvolumens	-2
Verkehrszusammensetzung	Gemischte mit hohem Anteil nicht-motorisierter		2,0
	Gemischte		1,0
	Nur motorisiert		0
Fahrbahntrennung	Keine		0
	Ja		-0,5
Kreuzungsdichte	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	> 3	0,5
	Passenagruppen in beiden Richtungen	> 3,0	0
Parkierte Fahrzeuge	Verhanden		0,5
	Nicht vorhanden		0
Umgebungsbelegbarkeit	Hoch	Bürostrassen, Reklametafeln, Sportanlagen, Bahnhöfe/Haltestellen-Areale, Bekleplatze	1
	Mittel		0
	Niedrig		-1
Navigationenaufgabe	Schwierig		0,5
	Normal		0

Was ist neu?

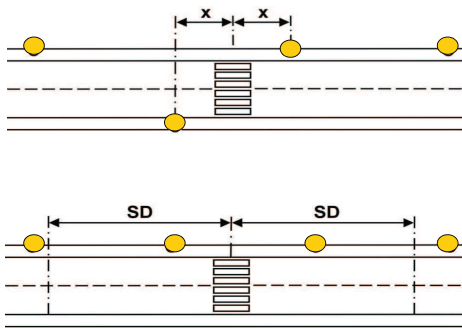
- Teil 1: Vorgehen zur Bestimmung der Beleuchtungsklassen → zwingend notwendig!
- Nationale Version als SNR 13201-1
- Klassierungs-Vorgehen ändert: Anlehnung an die CIE-115-Richtlinie
- Arbeiten in Tabellen mit Parametern und Vergabe von Wertigkeiten Vw
- Nach Durcharbeit: Summe aller Vws bilden
- Ergebnis Beleuchtungsklasse: Errechnet sich aus der Differenz von 6 zur Summe der Vws
- Nummer der Klasse = 6 - Vws

→ **Beleuchtungsklasse ist bestimmt!**

Vorgehen zur Planung

- Zuerst muss entschieden werden, welche Tabelle anzuwenden ist:
 - M-Tabelle: Allgemeine Strassen aller Art mit V > 40 km/h
 - C-Tabelle: Strassen und Bereiche, in denen die Leuchtdichte nicht angewendet werden kann
 - P-Tabelle: Strassen und Bereiche mit V ≤ 40 km/h
- Zeitfenster bilden
 - Grundlagen bilden Verkehrsaufkommen und andere Parameter
 - Fehlen Unterlagen dazu: Start mit der Grundklasse (mit nur einem Zeitfenster)
- Danach Durcharbeit der Tabelle und Bestimmung der Beleuchtungsklassen über alle Zeitfenster
- Konfliktzonen: Empfehlung eine Klasse höher als Ergebnisse aus der Tabelle**
- Gütemerkmale der Beleuchtungsklassen → Wechsel in Teil 2

Fussgänger-Überwege: Unverändert



- Norm:
Zusätzliche Beleuchtung aus Fahrtrichtung, Einhaltung der vertikalen Beleuchtungsstärke von mind. 5 lx
 - Wenn nicht möglich (div. Gründe, Maststandorte, Anordnung...)
- ↓
- Aufhellung über beide Anhaltestrecken, Bedingung: Einhaltung der nächst höheren Beleuchtungsklasse

Randzonenaufhellung



- Alt:
Eh mittel von Randstreifen 1 und 4 soll mind. 50% von Eh mittel Strasse sein
- Neu:
Eh mittel von Randstreifen 1 und 4 soll mind. **30-35% von Eh Mittel der angrenzenden Fahrstreifen sein**

Verkehrsaufkommen C- / P-Tabelle

C-Tabelle

Verkehrsvolumen Planwert tägliches Verkehrsvolumen (DTV) Fahrzeuge pro Tag	Durchschnittlicher täglich Verkehr in beiden Richtungen	>25'000	1	} Verkehrsaufkommen Planwert
		15'000 bis 25'000	0.5	
		7'000 bis 15'000	0	
		<7'000 ^{b)}	-0.5	
Verkehrsvolumen Istwert maximales stündliches Verkehrsvolumen	hoch	>45 % des maximalen Verkehrsvolumens	0	} Verkehrsaufkommen Istwert
	mässig	15 % - 45 % des maximalen Verkehrsvolumens	-1	
	tief	< 15 % des maximalen Verkehrsvolumens	-2	

↑
Schwellenwerte 15% und 45%

P-Tabelle

Benutzungs- intensität	Belebt		1
	Normal		0
	Ruhig		-1

Möglichkeiten und Vorgehen für Reduktion Beleuchtung

- Das Vorgehen zur Reduktion der Beleuchtung in verkehrsrärmeren Zeiten ist nun klar definiert
- Notwendig: Zeitfenster während der Beleuchtungsdauer bilden, in denen die Verkehrsparameter ändern
- Weitere Parameter, die sich in den Nachtstunden ändern können:
 - Verkehrszusammensetzung
 - Parkierte Fahrzeuge entlang der Strasse
 - Umgebungshelligkeit

Datenbeschaffung Verkehrsvolumen

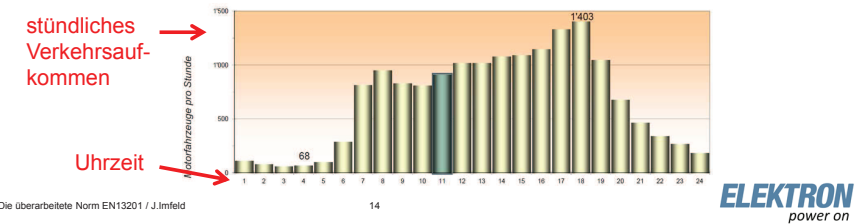
Beispiel: GIS-Browser Kanton Zürich, Zählstelle 1490 Überlandstrasse Dietikon (<http://maps.zh.ch/>)

24.11.2016 Die überarbeitete Norm EN13201 / J.Imfeld 13

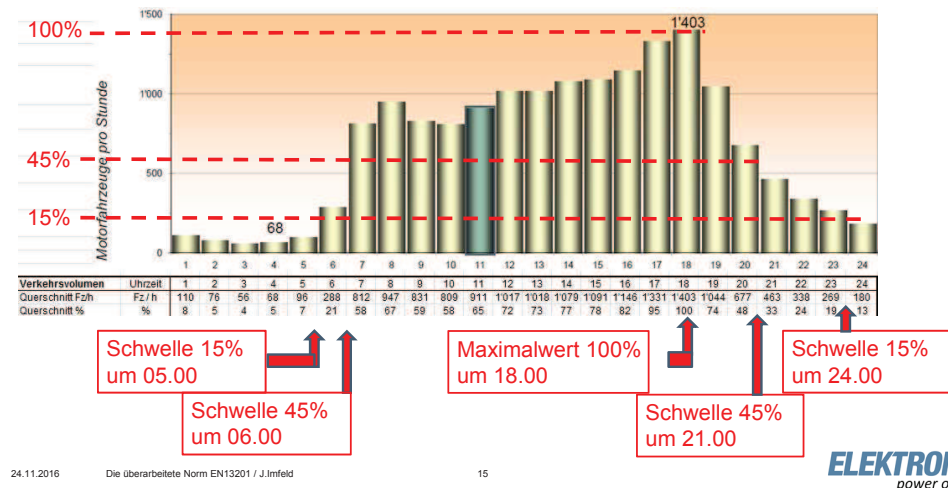
ELEKTRON
power on

Definition der Zeitfenster: Verkehrsvolumen

- Parameter: Istwert maximales stündliches Verkehrsvolumen
- Beschaffung der Daten einer Zählstelle
- Falls nicht vorhanden: Messung des Verkehrsvolumens mit Stundenwerten
- Beispiel:
 - Kantonsstrasse 2-spurig
 - Zählstelle mit DTV 16058
 - gezählt werden alle Fahrzeuge, keine Fussgänger
 - Daten mit Grafik via Geo-Portal des Kantons downloadbar



Verkehrsvolumen



Beispiel Zeitfenster nach Verkehrsvolumen

- Für voriges Beispiel können folgende Zeitfenster definiert werden:
 - Zeitfenster Δt_1 : Einschaltzeit bis 21.00 Uhr
 - Zeitfenster Δt_2 : 21.00 - 24.00 Uhr
 - Zeitfenster Δt_3 : 24.00 - 05.00 Uhr
 - Zeitfenster Δt_4 : 05.00 - 06.00 Uhr
 - Zeitfenster Δt_5 : 06.00 - Ausschaltzeit
- Für die Klassierung ergeben sich in diesem Parameter folgende Vw:

Beispiel Zeitfenster nach Verkehrsvolumen

Parameter	Optionen	Beschreibung	Wert V _w	Δt1	Δt2	Δt3	Δt4	Δt5
				Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr
				ES-21.00	21.00-24.00	24.00-05.00	05.00-06.00	06.00-AS
Verkehrsvolumen		>2-spurige Hochleistungs- (HLS) und Hauptstrassen (HS)	2-spurige Haupt- (HS), Verbindungs- (VS), Sammel- (SS) und Erschliessungsstrassen (ES)					
	hoch	>65% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	>45% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	0	0			0
	mässig	35% - 65% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	15% - 45% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	-1		-1		-1
	tief	<35% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	<15% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	-2			-2	

ES= Einschaltzeit, AS =Ausschaltzeit

Beispiel

- Klassierungsmöglichkeit mit Zeitfenster über unterschiedliche Nacht-Zeiten, dadurch: Normatives Dimmen möglich

Parameter	Optionen	Beschreibung	Wert V _w	Δt1	Δt2	Δt3	Δt4	Δt5
				c	c	c	c	c
Geschwindigkeit	Sehr hoch	v ≥ 100 km/h	3					
	Hoch	70 ≤ v < 100 km/h	2					
	mässig	40 ≤ v < 70 km/h	1	1	1	1	1	1
	tief	v < 40 km/h	*					
Verkehrsvolumen	Durchschnittlich	>25000	1					
	Planwert DTV	15000 - 25000	0.5					
	in beiden Richtungen (DTV)	7000 - 15000	0	0	0	0	0	0
		<7000	-0.5					
Verkehrsvolumen Istwert, maximal stündliches Verkehrsvolumen		>2-spurige Hochleistungs- (HLS) und Hauptstrassen (HS)	2-spurige Haupt- (HS), Verbindungs- (VS), Sammel- (SS) und Erschliessungsstrassen (ES)					
	hoch	>65% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	>45% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	0	0			0
	mässig	35% - 65% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	15% - 45% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	-1		-1		-1
	tief	< 35% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	< 15% des maximal stündlichen Verkehrsvolumens	-2			-2	
Verkehrsvolumen Zusammensetzung	Gemischt, mit		*					
	Nur motorisiert		1	1	1	1	1	1
			0					

Beispiel

Fahrbahnrennung	Nein			0					
	Ja			-0.5					
Kreuzungsdichte		Niveaufreie Kreuzungen, Abstand zwischen Brücken, km	Strassenkreuzung Anzahl/km						
	hoch	< 3 km	> 3 *	0.5					
	mässig	≥ 3 km	≤ 3	0	0	0	0	0	
Parkierte Fahrzeuge	Vorhanden			0.5					
	Nicht vorhanden			0					
Umgebungs-Leuchtdichte	hoch	Einkaufsstrassen, Reklametafeln, Sportstadien, Bahnhöfe/Haltestellen-Areale, Belegplätze	normale Situation	1					
	mässig			0	0	0	0	0	
	tief			-1					
Navigationsaufgabe	schwierig			0.5					
	einfach		normale Situation	0	0	0	0	0	
Summe der Wertig-keiten V _{WS}					0	1	0	1	0
Beleuchtungsklasse OHNE Konfliktzonen (ohne FG-Streifen) ^d				M = 6 - V _{WS}	M4	M5	M6	M5	M4
Beleuchtungsklasse MIT Konfliktzonen (inkl. FG-Streifen) ^d				C = 1+ 6 - V _{WS}	C3	C4	C5	C4	C3

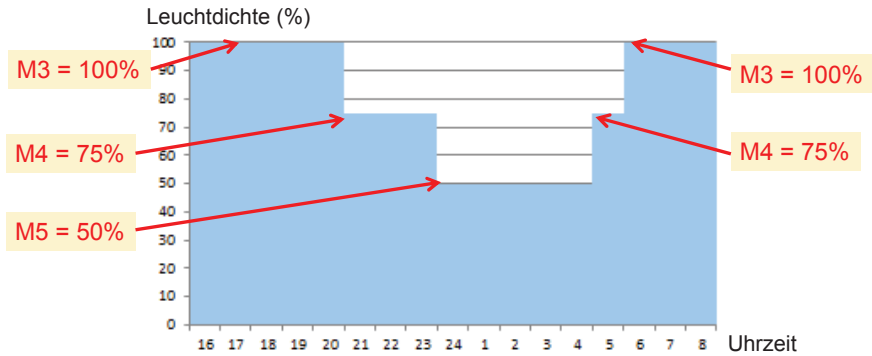
Beleuchtungs-Niveaus nach M-Klassen

Grund-Niveau	Dimm-Niveaus	M1	M2	M3	M4	M5	M6
		cd/m2	2	1.5	1	0.75	0.5
Auswahl	Niveau	%	%	%	%	%	%
M1		100	75	50	38	25	15
M2			100	67	50	33	20
M3				100	75	50	30
M4					100	67	40
M5						100	60
M6							100

Niedrigst möglichstes Dimm-Niveau für zeitabhängiges Dimmen ist bei M-Klassen M6 !

Beleuchtungsklassen pro Zeitfenster: Dimmprofil

- Für dieses Beispiel könnte als Grundklasse M3 gelten
- In den verschiedenen Zeitfenster ergibt sich somit folgendes Dimmprofil:



Zusammenfassung

- Neues Verfahren zur Klassierung
 - Direkt-Einstieg in die relevante Tabelle nach M- / C- oder P-Klassen
 - Unterschiedliche Resultate «alt» – «neu» sind unwahrscheinlich, aber trotzdem möglich
 - Beispiel: Beleuchtungsklasse ME4b nach «alt» → neu M5
 - Genauere Analyse in der Planung notwendig
- Nachtabsenkung nun klar geregelt:
 - Erhebung Verkehrsaufkommen «Istwert» und Bestimmung der Zeitfenster
 - Weitere Parameter können berücksichtigt werden, bedingt örtliche Analyse
- Randzonenaufhellung (REI) mit 30 – 35% moderater
- Neuer Teil 5: Leistungs- und Energie-Indikatoren
- Neu-Herausgabe SLG 202-Richtlinie

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!